



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 44 412 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 M 3/32
H 04 M 1/24

②① Aktenzeichen: 197 44 412.1
②② Anmeldetag: 8. 10. 97
④③ Offenlegungstag: 16. 4. 98

DE 197 44 412 A 1

③① Unionspriorität:
08/729,258 09. 10. 96 US

⑦① Anmelder:
Siemens Business Communication Systems Inc.,
Santa Clara, Calif., US

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

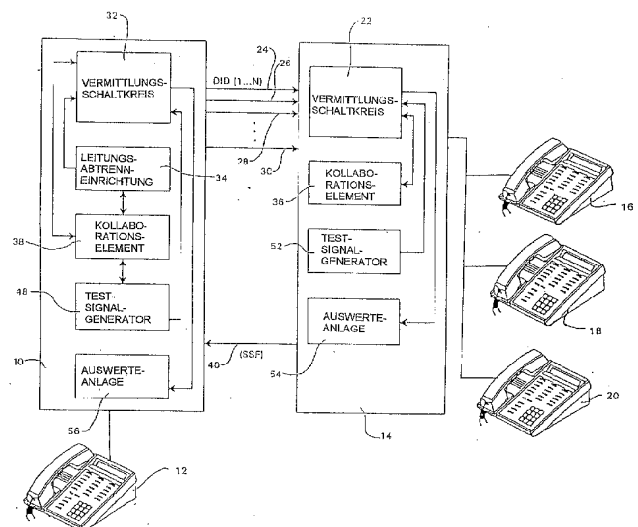
⑦② Erfinder:
Dean, Matthew T., Campbell, Calif., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und System zum kollaborativen Testen einer Verbindungsleitung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Verbindungsauswertung für zu testende Amtsleitungen (24, 26, 28 und 30), die einem Kundenvermittlungssystem (14), wie etwa einer Nebenstellenanlage durch ein zentralisiertes Telekommunikationssystem (10) zugeordnet sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, auf die Leitungsbelegbarkeit (34) des Telekommunikationssystems ausgehend von den Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems fernzugreifen. Die zugeordneten Amtsleitungen können ansprechend auf den Fernzugriff von der Leitungsbelegbarkeit sequentiell abgetrennt werden. Abgetrennte Amtsleitungen können verwendet werden, um Testsignale zu einer gegenüberliegenden Endanlage (54 und 56) zum Auswerten von Eigenschaften des Signals zu übertragen. Die Testsignale können entweder ausgehend von der Zentrale des Telekommunikationssystems oder den Voraussetzungen des Kundenvermittlungssystems oder von beiden erzeugt werden. Bei der bevorzugten Ausführungsform werden derartige Übertragungen jedoch von dem Kundenvermittlungssystem gesteuert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden die Übertragungen von der Zentrale gesteuert.



DE 197 44 412 A 1

Die Erfindung betrifft allgemein Verfahren und Systeme zum Warten von Telekommunikationsverbindungen, und insbesondere Verfahren und Systeme zum Testen von Verbindungsleitungen, welche eine Nebenstellenanlage mit einem zentralisierten Telekommunikationssystem verbinden.

Kundenvermittlungssysteme werden verwendet, um eine Anzahl von Telefonstationen zu stützen, die in Geschäftsräumen bzw. an Nebenstellen eines bestimmten Kunden von Telekommunikationsdienstleistungen angeordnet sind. Beispielsweise kann eine Firma eine Nebenstellenanlage mit Amtsanschluß (PBX) (auf die nachfolgend abgekürzt als Nebenstellenanlage bezug genommen wird), nutzen, um Telefone von Angestellten der Firma miteinander zu verbinden. Die Nebenstellenanlage stellt eine lokale Verbindbarkeit der in den Geschäftsräumen lokalisierten Telefonstationen bereit.

Die Verbindung von PBX-gestützten Telefonstationen zu entfernten Telefonen erfordert ein zentralisiertes Telekommunikationssystem, wie etwa ein öffentliches Fernsprechwählnetz (Public Switched Telephone Network bzw. PS'IN). Der betreffende Telefonkunde mietet oder erhält anderweitig Rechte an Amtsleitungen, die dem Kunden zugeordnet sind. Beispielsweise erlauben Durchwahl(Direct Inward Dial bzw. DID)verbindungsleitungen, daß eintreffende Anrufe direkt auf einer Amtsleitung bzw. Verbindungsleitung ohne Eingriff eines Operators plaziert werden. Eine Nebenstellenanlage kann Hunderte von Durchwahlverbindungsleitungen erfordern. Für jeden in einer Nebenstellenanlage eintreffenden Anruf wird die spezielle zu verwendende Durchwahlverbindungsleitung in der Zentrale des öffentlichen Fernsprechwählnetzes festgelegt. Das Problem ist, daß die Nichtfunktionsfähigkeit einer Verbindungsleitung bzw. Amtsleitung durch den Nebenstellenanlagenutzer nicht ermittelbar ist, da die Nebenstellenanlage nicht an dem Amtsleitungs- bzw. Verbindungswahlprozeß teilnimmt. Soweit nicht festgelegt wird, daß Verbindungsressourcen der Nebenstellenanlage für einen gegebenen Pegel eines Anrufverkehrs vorzeitig ausgeschöpft sind, können zahlreiche nicht funktionsfähige Verbindungsleitungen unentdeckt bleiben, so daß der Kunde Verbindungsleitungen mietet, auf welche er keinen Zugriff hat.

Eine Lösung besteht darin, Tests der der Nebenstellenanlage zugeordneten Amts- bzw. Verbindungsleitungen durchzuführen. Tests auf Seiten der Nebenstellenanlage sind jedoch begrenzt, da es die Zentrale ist, welche die Fähigkeit hat, bestimmte Durchwahlverbindungsleitungen zu wählen. Infolge davon wird der Test einer Durchwahlverbindungsleitung typischerweise in der Zentrale bzw. Fernsprechzentrale (auf die nachfolgend kurz als Zentrale bezug genommen ist) gesteuert bzw. kontrolliert. Der Testvorgang kann arbeitsaufwendig sein, da an jedem Ende der getesteten Verbindungsleitung eine Person erforderlich ist. Der Testvorgang kann beschränkt sein, wie etwa das Auswählen einer Verbindungsleitung auf zufälliger Basis, wobei die Wahl durch einen signifikanten Grad an Zufälligkeit gekennzeichnet ist. Der bevorzugte Testvorgang umfaßt die Fähigkeit der Zentrale eine zu testende Verbindungsleitung zu spezifizieren. Auf diese Fähigkeit wird vorliegend als Verbindungsleitungsdurchwahl(Direct Trunk Select bzw. DTS)fähigkeit in der Zentrale bezug genommen. Bekannte Verbindungsleitungsdurchwahleinrichtungen bzw. -möglichkeiten werden typischerweise in Computersoftware und/oder -hardware mit der Fähigkeit ausgeführt, eine oder mehrere Verbindungsleitungen systematisch zu isolieren bzw. zu trennen oder abzutrennen. Dessen ungeachtet erfordert der tatsächliche Testvorgang einen signifikanten Koordinations-

grad zwischen Personal der Nebenstellenanlage und der Zentrale.

Wenn eine Verbindungsstörung ermittelt wird, besteht ein Problem bei der Zuordnung der Verantwortlichkeit für die Ermittlungs- und Reparaturkosten. Die Zentrale ist für die Wartung eines ersten Abschnitts der Telekommunikationsressourcen verantwortlich, während entweder der Nebenstellenutzer oder der Hersteller der Nebenstellenanlage für einen zweiten Abschnitt zuständig ist. Das US-Patent Nr. 4 794 632, erteilt für Burton et al., bezieht sich auf einen Demarkationspunkt in der Nähe der Nebenstellenanlage, in welchem Punkt die Amtsleitungen mit Leitungen der Nebenstellenanlage verbunden sind. Die Telefongesellschaft trägt lediglich Verantwortung für die Amtsleitungen zwischen dem Demarkationspunkt und der Zentrale, während der Nebenstellenanlagenutzer oder -hersteller die Verantwortung für sämtliche Leitungen oder Anlagen auf Seiten der Nebenstellenanlage ausgehend vom Demarkationspunkt trägt. Der Ansatz von Burton et al. bezüglich des Testvorgangs besteht darin, die Testanlage am Demarkationspunkt zu lokalisieren. Dadurch kann die Testanlage wahlweise die Leitungen isolieren bzw. abtrennen, die sich zu der Nebenstellenanlage erstrecken. Wenn entlang diesen Leitungen Störungen ermittelt werden, wird die Nebenstellenanlage als Quelle der Schwierigkeiten ermittelt. Die Testanlage kann auch für Testamtsleitungen programmiert sein. Die Schaltung kann auf einen Befehl in Form eines Doppelton-Frequenzvervielfachungs(DTMF)signal ansprechen, das von einem fernen Ende einer Steuerungsverbindungsleitung bereitgestellt wird, nachdem eine Amtsleitung von der Nebenstellenanlage getrennt und für den Testvorgang verbunden wird.

Ein weiterer Ansatz ist in dem US-Patent Nr. 5 425 075, erteilt für Selden et al. beschrieben, welches Patent auf die Anmelderin der vorliegenden Erfindung übertragen ist. Zwei zweipolige Relais sind mit einem Telefonsystem verbunden, um zwischen gestörten Amtsleitungen einer Telefongesellschaft und der gestörten Anlage des Systems eine Unterscheidung zu treffen. Die Schalter verbinden eine gegebene Leitungsschnittstelle mit einer gegebenen Amtsleitung, wenn eine erste Betriebsart vorliegt, und die gegebene Leitungsschnittstelle mit einer alternativen Amtsleitung, wenn eine zweite Betriebsart vorliegt. Durch Vergleichen der Dienstleistungsqualitäten in den zwei Betriebsarten können Störungsquellen identifiziert werden. Die Relais werden unabhängig und ferngesteuert. Die Testanlage stellt mehrfache Ferntestmöglichkeiten bereit, einschließlich der Möglichkeit bzw. Fähigkeit, das Telefonsystem unter Verwenden von "Verbindungsleitungsabrollen (Trunk Rolling)" fernzuten. Das Patent beschreibt das Verbindungsleitungsabrollen als eine üblicherweise verwendete Störungsbeseitigungstechnik zum Isolieren von Sprachkanalproblemen zwischen der Nebenstellenanlage und Amtsleitungen der Zentrale durch physikalisches bzw. körperliches Austauschen von zwei Amtsleitungen, wobei es sich bei einer von diesen um einen bekannten guten Kanal handelt. Wenn ein Dienstleistungsqualitätsproblem vorliegt, falls der bekannte gute Kanal angeschlossen ist, liegt die Störung in der Nebenstellenanlage. Wenn andererseits das Problem beseitigt ist, falls der bekannte gute Kanal angeschlossen ist, liegt die Störung innerhalb der zweiten Amtsleitung der Zentrale.

Während die Vorgehensweise von Burton et al. und Selden et al. für die beabsichtigten Zwecke zum Ziel führt, sind diese Ansätze bezüglich ihrer Testkapazität begrenzt, falls nicht Servicepersonal in der Zentrale entweder den Vorgang kontrolliert oder mit dem Testpersonal zusammen arbeitet. In jeder Situation ist die Prozedur bzw. Vorgehensweise teuer und arbeitsaufwendig.

Es besteht ein Bedarf an einem Verfahren und einem System zum Testen von einem Kundenvermittlungssystem, wie etwa einer Nebenstellenanlage zugeordneten Verbindungsleitung bzw. Amtsleitung, die einen weiten Bereich von Tests ausgehend von den Nebenstellen des Systems er-

lauben, ohne die Kosten für das System signifikant zu erhöhen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 8. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gegenstand der Erfindung bildet damit gemäß einem Aspekt ein Verfahren zum selektiven Testen von Amtsleitungen, die einem Kundenvermittlungssystem zugeordnet sind, wobei vorgesehen ist, auf die Leitungsbelegbarkeit eines zentralisierten Telekommunikationssystems ausgehend von den Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems zuzugreifen. Anstatt eine redundante Schalt- bzw. Vermittlungsfähigkeit vorzusehen, um einen normalen Betrieb und einen Testbetrieb zu ermöglichen, wird die Leitungsbelegbarkeit des zentralisierten Systems auf dem Niveau der Kundenvermittlung getestet. Eine der dem Kundenvermittlungssystem zugeordneten Verbindungsleitungen bzw. Amtsleitungen wird ansprechend auf den entfernten Zugriff von Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems isoliert bzw. abgetrennt. Diese Abtrennung legt eine getestete Amtsleitung fest. Testsignale werden daraufhin zu einer Testanlage über die getestete Amtsleitung übertragen.

Bei der bevorzugten Ausführungsform weist der Fernzugriff auf die Leitungsbelegbarkeit eine ferninitialisierte Ausführung eines Verbindungsleitungsdurchwahl(DTS)merkmals des dezentralisierten Telekommunikationssystems auf. Auf dieses Merkmal ist in derselben Weise zugreifbar, in welcher ein Durchwahlsystemzugriff (Direct Inward System Access bzw. DISA) es einem Nutzer einer Nebenstellenanlage erlaubt, auf Merkmale der Nebenstellenanlage von außerhalb der Telefonnummer zuzugreifen. Typischerweise wird die Verbindungsleitungsbelegbarkeit des zentralisierten Telekommunikationssystems als Computersoftware in einer Zentrale implementiert. Das Verfahren und das System gemäß der Erfindung erlauben eine Manipulation der Computersoftware-Verarbeitung ausgehend von den Nebenstellen der Kundenvermittlungsstation.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Testanlage in der Zentrale des zentralisierten Telekommunikationssystems angeordnet. Da die Verbindungsleitung belegt wird, können Testsignale und -muster ohne Beziehung zu gemieteten Nummernbereichen und Merkmalen einer Nebenstellenanlage sein.

Bei der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsge-
mäßigen Systems weist die Verbindungs- bzw. Verbindbar-
keitsauswertung Komponenten bzw. Bauteile auf, die eine
Kollaboration bzw. Zusammenarbeit zwischen einer Neben-
stellenanlage und der Zentrale des Telekommunikationssy-
stems erlauben. Die Verbindungsdurchwahl(DTS)-Software
und/oder -Schaltung ist bzw. sind in der Zentrale zum syste-
matischen und sequentiellen Isolieren bzw. Abtrennen ein-
zelner Verbindungsleitungen angeordnet. Eine auf Seiten
der Nebenstellenanlage angeordnete Durchwahlzu-
griff(DIA)schaltung greift aus der Ferne auf das Verbin-
dungsleitungsdurchwahlmerkmal der Zentrale zu, so daß die
Abtrennung der Verbindungsleitung ausgehend von der Ne-
benstellenanlage fernmanipuliert wird. Die Testanlage in
entweder der Nebenstellenanlage oder der Zentrale oder in
beiden wird verwendet, um Testsignale und -muster zu emp-
fangen und auszuwerten, die über eine abgetrennte Verbin-
dungsleitung bzw. Amtsleitung übertragen werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Fernzu-
griff und die -steuerung so geschaltet bzw. vermittelt, daß

die Zentrale zum Festlegen einer Sequenz von abgetrennten
getesteten Verbindungsleitungen verantwortlich ist, und
zum Manipulieren einer Testsignalerzeugung ausgehend
von der Nebenstellenanlage zu der Zentrale. In derselben
Weise wie bei den anderen Ausführungsformen findet der
Testvorgang in kollaborativer Weise bzw. durch Zusammen-
arbeit statt, die bevorzugt ohne Personal an beiden Enden
der getesteten Verbindungsleitung bzw. Amtsleitung statt-
findet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung
beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm eines Systems zum kollabora-
tiven Testen einer Verbindungsleitung gemäß einer Ausführ-
ungsform der Erfindung,

Fig. 2 ein Prozeßflußdiagramm einer Ausführungsform
eines Verfahrens zum Testen von Amtsleitungen, die einem
Kundenvermittlungssystem zugeordnet bzw. überlassen
sind, und

Fig. 3 ein Prozeßflußdiagramm einer zweiten Ausführ-
ungsform eines Verfahrens zum Testen zugeordneter Amts-
leitungen.

Wie in **Fig. 1** gezeigt, unterstützt eine Zentrale **10** eines
Telekommunikationssystems einzelne Telefone **12** und
Kundenvermittlungs- bzw. Schalt- bzw. Wählsysteme, wie
etwa eine Nebenstellenanlage **14** mit Amtsanschluß, auf die
nachfolgend als Nebenstellenanlage bezug genommen wird.
Die Nebenstellenanlage ihrerseits stützt eine Anzahl von lo-
kalen Telefonstationen **16, 18** und **20**. Die Telefonstationen
sind als Merkmals- bzw. Komforttelefone dargestellt; es
kann sich bei ihnen jedoch auch um Personalcomputer oder
andere Einrichtungen handeln, die eine oder mehrere For-
men von Multimediakommunikation, sowohl über Draht-
wie drahtfreie Kommunikationspfade erlauben.

Die Nebenstellenanlage **14** weist einen Vermittlungs-
schaltkreis bzw. eine Wählschaltung **22** zum Steuern von
Telekommunikationsverbindungen der nebenstellenanla-
gegestützten Telefone **16, 18** und **20** auf. Das heißt, bei
dem Vermittlungsschaltkreis handelt es sich um eine Ru-
fleitanlage für die Kommunikationen zwischen zwei oder
mehr nebenstellengestützten Telefonen. Ein ankommender
oder abgehender Anruf, der auf einem entfernt angeordneten
Telefon **12** basiert, erfordert ein Leiten durch die Zentrale
10. Eine Anzahl von Durchwahl(DID)amtsleitungen **24, 26,**
28 und **30** sind in **Fig. 1** gezeigt, und sie können durch die
Zentrale verwendet werden, um ankommende Anrufe zu der
Nebenstellenanlage weiterzuleiten, ohne daß ein Operator
erforderlich ist. Der Vermittlungsschaltkreis **32** in der Zen-
trale **10** bestimmt, welche Durchwahlamtsleitung für einen
bestimmten an der Nebenstellenanlage **14** ankommenden
Anruf verwendbar ist. In den meisten Situationen ist die Ne-
benstellenanlage nicht informiert über die spezielle Amtslei-
tung, die für einen Anruf gewählt ist. Wie vorstehend ange-
führt, beläßt der vorliegende Ansatz die Nebenstellenanlage
in der Lage, sich in einer Situation zu befinden, in welcher
gemietete Amtsleitungen nicht verfügbar sind zur Verwen-
dung ohne das Wissen über die Zugänglichkeit durch die Ei-
gentümer/Nutzer des Nebenstellensystems.

Die Erfindung erlaubt einen automatischen und/oder be-
darfsweisen Test der Durchwahlamtsleitungen **24-30** ausge-
hend von den Nebenstellen der Nebenstellenanlage **14**. Bei
der bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem
Testvorgang um ein kollaboratives Schema, das den Eingriff
von Servicepersonal in der Zentrale **10** nicht erfordert. Bei
der bevorzugten Ausführungsform erfordert das kollektive
Schema kein Servicepersonal an keinem Ende bzw. an den
Enden der Amtsleitungen **24-30**. Beispielsweise kann das
Testen als periodische präventive Wartung erfolgen, wobei
ein menschlicher Eingriff nur erfolgt, wenn Störungen er-

mittelt werden. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Diagnose und Trennung von im Zusammenhang mit der Durchwahl stehenden Problemen aus der Ferne erfolgen und ohne eine kostengünstige Koordination und entsprechen des Personal. Dies führt direkt zu Kosteneinsparungen für Dienstleister für entweder die Nebenstellenanlage **14** oder die Zentrale **10** oder für beide.

Der automatische und/oder bedarfsweise Testvorgang wird aus der Ferne ausgehend von den Nebenstellen der Nebenstellenanlage **14** gesteuert. Da die Wahl von Durchwahlamtsleitungen **24-30** in der Zentrale **10** einseitig erfolgt, muß es sich bei dem Testvorgang um ein kollaboratives Bemühen handeln. Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist die Zentrale eine Verbindungsleitungstrennungseinrichtung **34**. Diese Verbindungsleitungstrennungseinrichtung stellt eine Verbindungsleitungsbelegbarkeit bereit, die zum Stand der Technik gehört. Typischerweise ist die Verbindungsleitungsbelegbarkeit in einer Computersoftware implementiert bzw. ausgeführt. Dies ist jedoch nicht kritisch.

Die Einrichtung kann auch in einer Hardware-Schaltung implementiert sein. Das Vorhandensein einer Verbindungsleitungstrennungseinrichtung **34** erlaubt es einer einzelnen Durchwahlamtsleitung für Test- und weitere Zwecke getrennt zu werden.

Nachdem eine Durchwahlamtsleitung **24-30** gewählt wurde, wird ein Anruf an einem speziellen Verbindungsleitungstestanschluß an bzw. in der Nebenstellenanlage plazi- ert. Daraufhin können Testsignale oder Testmuster über die getrennte Amtsleitung übertragen werden, um das Leistungsvermögen der Leitung zu prüfen. Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist die Nebenstellenanlage **14** eine kollaborative Einrichtung **36** auf. Diese Einrichtung stellt die Koordination mit einer kollaborativen Einrichtung **38** bereit, um eine Fernmanipulation des Verbindungsleitungsbelegungsprozesses zu ermöglichen. Obwohl nicht kritisch, kann die Kommunikation zwischen den zwei kollaborativen Einrichtungen **36** und **38** über einen zu der Zentrale **10** über eine herkömmliche Einstell- und Signalisiereinrichtung (SSF) **40** initiiert werden. Wie in **Fig. 2** gezeigt, beginnt der Schritt 42 zum Initiieren des Anrufs die Prozedur. Die kollaborative Einrichtung **36** der Nebenstellenanlage **14** wird in diesem Schritt verwendet. Im Schritt 44 wird die Kollaboration bzw. Zusammenarbeit mit der Einrichtung **38** der Zentrale **10** aufgebaut. Dieser Schritt ist jedoch nicht kritisch. Das heißt, die Verbindungsleitungstrennungseinrichtung **34** der Zentrale kann ohne die Verwendung der kollaborativen Einrichtung **38** manipuliert werden. Bei der bevorzugten Ausführungsform ist der "kollaborative" Ansatz ähnlich zu den bekannten Durchwahlssystemzugriff(DIS)merkmalen einer Nebenstellenanlage. Auf diesem Gebiet der Technik ist es bekannt, daß der Durchwahlssystemzugriff es einer an einem kompatiblen entfernten Telefon lokalisierten Person erlaubt, wie etwa einem Telefon **12**, sämtliche oder einige Merkmale der Nebenstellenanlage zu nutzen, die normalerweise für die nebenstellengestützten Telefone **16-20** reserviert sind. Das heißt, der Durchwahlssystemzugriff erlaubt es einem entfernten Nutzer, die Fähigkeiten der Nebenstellenanlage zu "manipulieren". Die Fernmanipulation der Verbindungsleitungsbelegbarkeit der Zentrale **10** (ausgehend) von der Nebenstellenanlage **14** kann unter Verwendung ähnlicher Techniken so ausgeführt werden, daß die Manipulation als Durchwahlzugriff(DIA)merkmal der Erfindung angesehen werden kann. Dieser Zugriff erfordert typischerweise eine Autorisierungsprozedur, wie etwa die Verwendung eines Kennworts. Die Autorisierung kann jedoch in Computersoftware derart implementiert sein, daß der gesamte Testvorgang vollständig automatisch abläuft.

Die Zusammenwirkung zwischen den zwei kollaborati-

ven Einrichtungen **36** und **38** wird daraufhin verwendet, um die Übertragung der Testsignale und Testmuster zu initiieren. Wenn die Testsignale und -muster von der Zentrale **10** zu der Nebenstellenanlage **14** übertragen werden sollen, wird die Übertragung bevorzugt ausgehend von den Nebenstellen der Nebenstellenanlage in derselben Weise die Fernleitung bzw. Fernsteuerung zum Belogen einer Verbindungsleitung zu Testzwecken gesteuert. Spezielle Testsignale und -muster können durch die Zentrale auf Grundlage von Steuersignalen übertragen werden, die von der Nebenstellenanlage über die Einstell- und Signalisiereinrichtung (SSF) **40** empfangen werden.

Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist die Zentrale **10** einen Testsignalgenerator **48** auf. Im Schritt 50 von **Fig. 2** werden die Testsignale und/oder -muster über die getestete Durchwahlamtsleitung **24-30** übertragen. Hierbei handelt es sich lediglich um eine Ausführungsform der Erfindung. Gemäß einer zweiten Ausführungsform wird ein Testsignalgenerator **52** in der Nebenstellenanlage **14** verwendet, um die Testsignale und -muster zu der Zentrale zu übertragen. Bei dieser Ausführungsform ist der Testsignalgenerator **48** der Zentrale nicht erforderlich. Gemäß einer dritten Ausführungsform erfolgt die Übertragung der Testsignale und -muster mittels einer Rückleit(Loopback)schaltung bzw. -leitung, welche die getesteten Amtsleitungen **24-30** umfaßt, sowie eine zweite Leitung. Beispielsweise kann die Einstell- und Signalisiereinrichtung **40** verwendet werden, um die Testsignale zu der Zentrale **10** zu übertragen, welche die Testsignale daraufhin über die getestete Amtsleitung zu der Nebenstellenanlage zurückleitet. Diese Rückleitausführungsform kann auch implementiert werden, indem die Testsignale in der Zentrale **10** gesendet und empfangen werden. Gemäß einer vierten Ausführungsform werden die Testsignale bidirektional so übertragen, daß beide Testsignalgeneratoren **48** und **52** erforderlich sind. Die Übertragungen können synchronisiert sein. Gemäß der vierten Ausführungsform kann das Leistungsvermögen der getesteten Amtsleitung in bezug auf sowohl das Empfangen von Signalen in der Nebenstellenanlage wie das Senden von Signalen ausgehend von der Nebenstellenanlage untersucht werden.

Die Ausführungsform von **Fig. 1** weist eine Auswertungsanlage **54** und **56** sowohl in der Nebenstellenanlage **14** wie der Zentrale **10** auf. Empfangene Testsignale und -muster werden zu der Auswertungsanlage auf der Empfangsseite geleitet. Die Schaltung der Auswertungsanlage hängt von den Signalen und/oder Mustern ab, die zum Testen verwendet werden. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß, weil die Durchwahlamtsleitung **24-30** belegt und mit der Nebenstellenanlagentestnummer / dem Nebenstellentestanschluß vor der Übertragung der Testsignale übertragen ist, sämtliche Ziffern bzw. Stellen, die über die Durchwahlleitung bzw. -schaltung gepulst bzw. impulsartig übertragen werden, nicht auf den Durchwahlnummernbereich beschränkt sind, welcher der Nebenstellenanlage **14** zugeordnet ist. Das heißt, da die getestete Amtsleitung vollständig belegt ist, kann die Amtsleitung als Hauptleitung dienen, die für übertragene Signale unempfindlich ist. Beispielsweise ist gemäß einer Testausführungsform die Signalgebung nicht auf Doppelton-Frequenzvervielfachungs(DTMF)töne beschränkt.

Unter erneutem bezug auf **Fig. 2** werden die Merkmale bzw. Charakteristiken der empfangenen Signale im Schritt **58** ausgewertet, um den Pegel des Leistungsvermögens der getesteten Amtsleitung zu ermitteln. Der Testvorgang kann eine Ruheüberwachungsauswertung enthalten, bei welcher der Rauschpegel auf der Leitung quantifiziert wird. Ein Milliwatt-Test kann verwendet werden, um die minimale Signalpegelstärke auszuwerten, die für eine verständliche

Kommunikation erforderlich ist. Zusätzlich oder alternativ kann ein weiter Bereich von Frequenzen übertragen werden und daraufhin am Empfangsort ausgewertet werden, um sicherzustellen, daß die Amtsleitung **24-30** über ihre erforderliche Bandbreite ein relativ flaches Frequenzansprechverhalten aufweist.

Im Schritt **60** wird jede der Amtsleitungen **24-30** sequentiell getestet. Ein paralleles Testen kann in Erwägung gezogen werden, ist jedoch nicht kritisch. Die Trennung der einzelnen Durchwahlverbindungsleitungen kann als "hard down" bzw. plötzliche Trennung ausgeführt werden, bei welcher eine eingehende Anrufsitzung beendet wird, oder als "courtesy down" bzw. höfliche Trennung, bei welcher ein Besetztstatussignal durch die Zentrale **10** zu der Nebenstellenanlage **14** über die Einstell- und Signalisierereinrichtung **40** gesendet wird. Wie vorher angeführt, wird der Testvorgang von **Fig. 2** bevorzugt ohne menschlichen Eingriff ausgeführt. Sämtliche gestörten Amtsleitungen werden während oder folgend auf den Testvorgang bzw. die Testprozedur mitgeteilt.

In **Fig. 3** ist eine zweite Ausführungsform des Verfahrens gezeigt. Im Schritt **62** wird eine der Amtsleitungen **24-30** von **Fig. 1** getrennt. Bevorzugt wird die Trennung ausgehend von der Nebenstellenanlage **14**, wie vorstehend erläutert, manipuliert; dies ist jedoch nicht kritisch. Nachdem die getestete Amtsleitung festgelegt ist, steuert die Zentrale die Übertragung von Testsignalen von dem Generator **52** der Nebenstellenanlage. Dies ist im Schritt **64** in **Fig. 3** gezeigt. Der Ort, an welchem Testsignalübertragungen gesteuert werden, ist deshalb im Vergleich zur Ausführungsform von **Fig. 2** der entgegengesetzte. Die Testsignale und/oder -muster können ein vorbestimmtes Format aufweisen oder die Zentrale kann speziell identifizieren, welche Signale gesendet werden sollen.

Im Schritt **66** werden die Testsignale von der Nebenstellenanlage **14** in der Zentrale **10** empfangen und die Eigenschaften der Signale werden ausgewertet, um den Pegel des Leistungsvermögens der getesteten Amtsleitung zu quantifizieren. Wenn keine Signale empfangen werden, wird selbstverständlich festgelegt, daß die getestete Amtsleitung nicht funktionsfähig ist. Schließlich wird im Schritt **68** die Verbindungsleitungswahl sequentiell geordnet bzw. zum Ablaufen gebracht, bis sämtliche der Amtsleitungen **24-30** von **Fig. 1** getestet sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum selektiven Testen mehrerer vermieteter Amtsleitungen (**24, 26, 28** und **30**), die einem Kundenvermittlungssystem (**14**) durch ein zentralisiertes Telekommunikationssystem (**10**) zugeordnet sind, aufweisend die Schritte:
Entferntes Zugreifen (**42** und **44**) auf eine Verbindungsleitungsbelegbarkeit (**34**) des zentralisierten Telekommunikationssystems ausgehend von Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems,
Abtrennen (**46**) von einer der vermieteten Amtsleitungen ansprechend auf den entfernten Zugriff ausgehend von den Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems, wodurch eine getestete Amtsleitung unter Verwendung der Verbindungsleitungsbelegbarkeit des zentralisierten Telekommunikationssystems festgelegt wird, und
Übertragen von Testsignalen (**50**) zu einer Testanlage (**54** und **56**) über die getestete Amtsleitung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des entfernten Zugreifens (**42** und **44**) auf die Verbindungsleitungsbelegbarkeit eine entfernte Initialisierungsaus-

führung eines Verbindungsleitungsdurchwahl(DTS)merkmals des zentralisierten Telekommunikationssystems (**10**) umfaßt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Schritt des entfernten Zugreifens (**42** und **44**) auf die Verbindungsleitungsbelegbarkeit das Manipulieren einer Computer-Programmverarbeitung des zentralisierten Telekommunikationssystems (**10**) ausgehend von dem Kundenvermittlungssystem (**14**) umfaßt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, aufweisend die Schritte: Auswerten des Leistungsvermögens (**58**) der getesteten Verbindungsleitung (**24, 26, 28** und **30**) unter Verwendung der Testanlage (**54** und **56**), und sequentielles Trennen (**60**) von jeder der mehreren gemieteten Amtsleitungen auf einer Schritt-nach-Schritt-Basis, einschließlich dem Steuern einer Trennsequenz der gemieteten Amtsleitungen über entferntes Zugreifen (**42** und **44**) auf die Verbindungsleitungsbelegbarkeit ausgehend von den Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems (**14**).

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei die Schritte des Zugreifens (**42** und **44**) auf die Verbindungsleitungsbelegbarkeit und das Trennen (**46**) der zugeordneten Amtsleitung (**24, 26, 28** und **30**) das Bilden einer Master-Slave-Beziehung derart umfaßt, daß das Kundenvermittlungssystem (**14**) eine Computer-Programmverarbeitung des zentralisierten Telekommunikationssystems (**10**) steuert.

6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 5, außerdem aufweisend einen Schritt zum Auswerten des Leistungsvermögens (**58**) der getrennten zugeordneten Amtsleitung (**24, 26, 28** oder **30**) unter Verwendung der Testanlage (**54** und **56**), einschließlich einem Messen von Signalthöhen beim Empfang der Testsignale.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, wobei der Schritt des Übertragens von Testsignalen (**50**) das bidirektionelle Senden der Testsignale umfaßt, wobei sowohl das zentralisierte Telekommunikationssystem (**10**) wie die Nebenstellen des Kundenvermittlungssystems (**14**) eine Testanlage (**54** und **56**) zum Auswerten der empfangenen Testsignale aufweisen.

8. Verbindbarkeitsauswertungssystem für einen Kollaborationstest, aufweisend:

Eine Nebenstellenanlage mit Amtsanschluß (PBX) (**14**) zum Stützen mehrerer lokaler Telefonstationen (**16, 18** und **20**), eine Zentrale (**10**) zum Stützen der Nebenstellenanlage, um Kommunikationen mit entfernten Telefonstationen (**12**) zu ermöglichen, mehrere Durchwahl(DID)verbindungsleitungen (**24, 26, 28** und **30**), die gemietet bzw. zugeordnet sind, um die Nebenstellenanlage mit der Zentrale zu verbinden, eine Verbindungsleitungsdurchwahl(DTS)einrichtung (**34**), die in der Zentrale zum systematischen und sequentiellen Trennen einzelner Durchwahlamtsleitungen angeordnet ist, eine Durchwahlzugriffs(DIA)fähigkeit (**22**), die in der Nebenstellenanlage zum entfernten Zugreifen auf die Verbindungsleitungsdurchwahleinrichtung der Zentrale angeordnet ist, wobei die Verbindungsleitungsdurchwahleinrichtung auf die Durchwahlzugriffsfähigkeit zugreift, um eine Fernmanipulation zum Trennen einzelner Durchwahlamtsleitungen zu ermöglichen, und eine Testanlage (**54** und **56**), die zumindest in der Nebenstellenanlage oder der Zentrale angeordnet ist, um Merkmale von Signalen auszuwerten, die über eine einzelne Durchwahlamtsleitung übertragen werden, die durch die Verbindungsleitungsdurchwahleinrichtung getrennt wurde.

9. System nach Anspruch 8, außerdem aufweisend zumindest einen Signalgenerator (**48** und **52**) zum Erzeugen von Testsignalen, die gewählt sind, um die Verbindbarkeit zwischen der Nebenstellenanlage (**14**) und der Zentrale (**10**) zu erleichtern, wobei der Signalgenerator selektiv mit der einzelnen Durchwahlamtsleitung (**24**, **26**, **28** und **30**) an einem Eingangsende verbunden ist, wobei die Testanlage (**54** und **56**) mit einem Ausgangsende der einzelnen Durchwahlamtsleitung verbunden ist. 5 10

10. System nach Anspruch 9, wobei die Testanlage (**54**) in der Nebenstellenanlage (**14**) angeordnet ist, und wobei der Signalgenerator (**48**) in der Zentrale (**10**) angeordnet ist, wobei sowohl die Testanlage wie die Verbindungsleitungsdurchwahleinrichtung durch die Durchwahlzugriffsfähigkeit (**22**) der Nebenstellenanlage gesteuert ist. 15

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

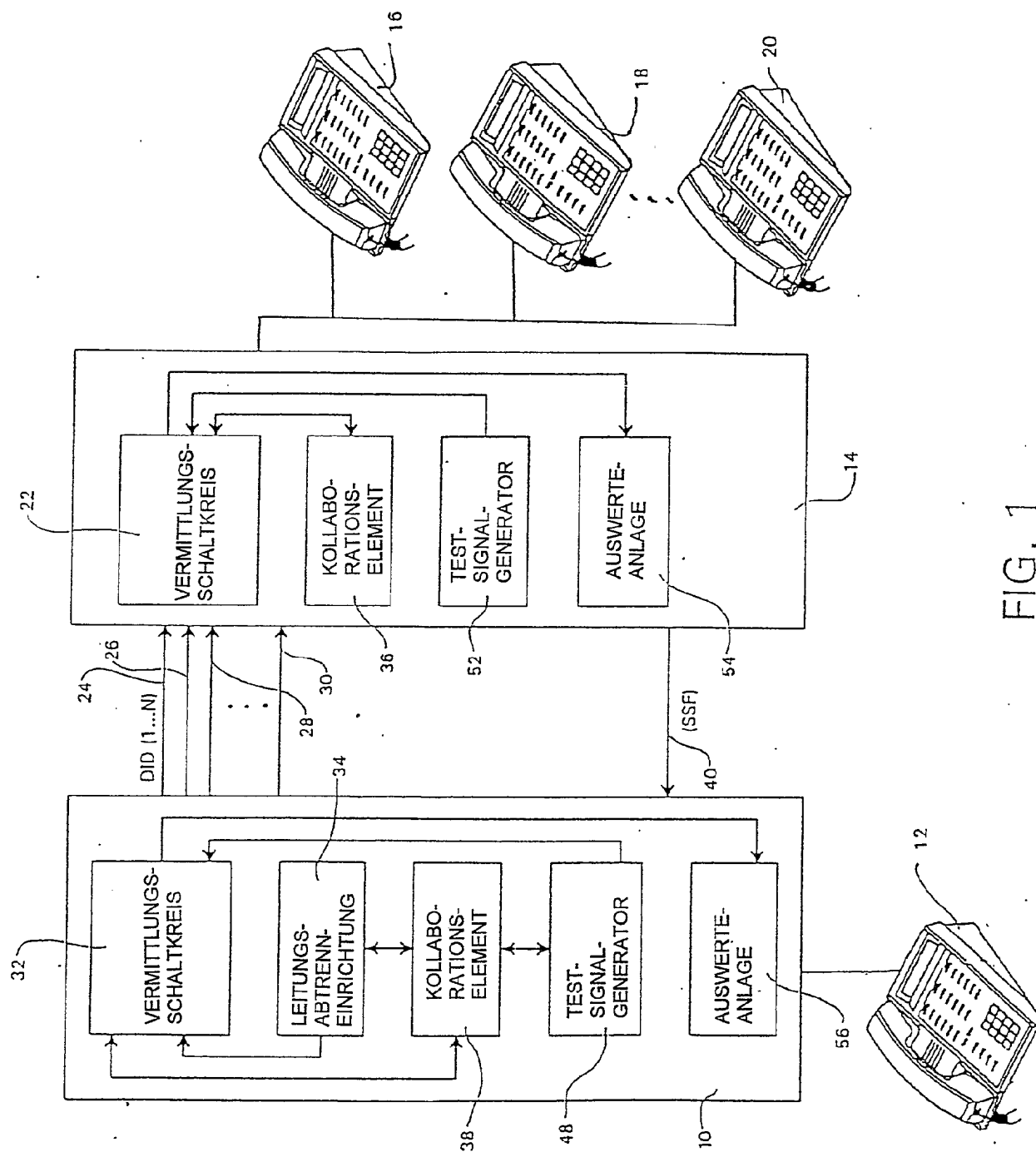


FIG. 1

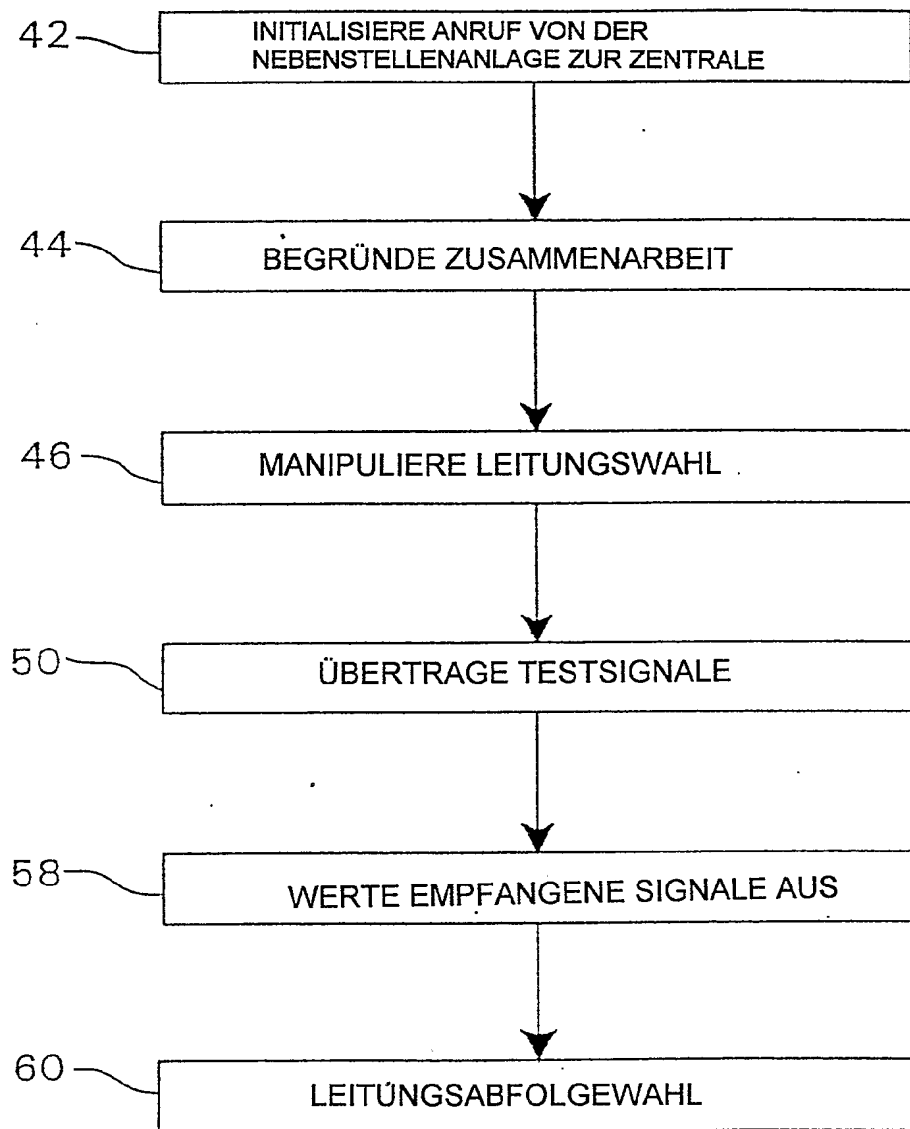


FIG. 2

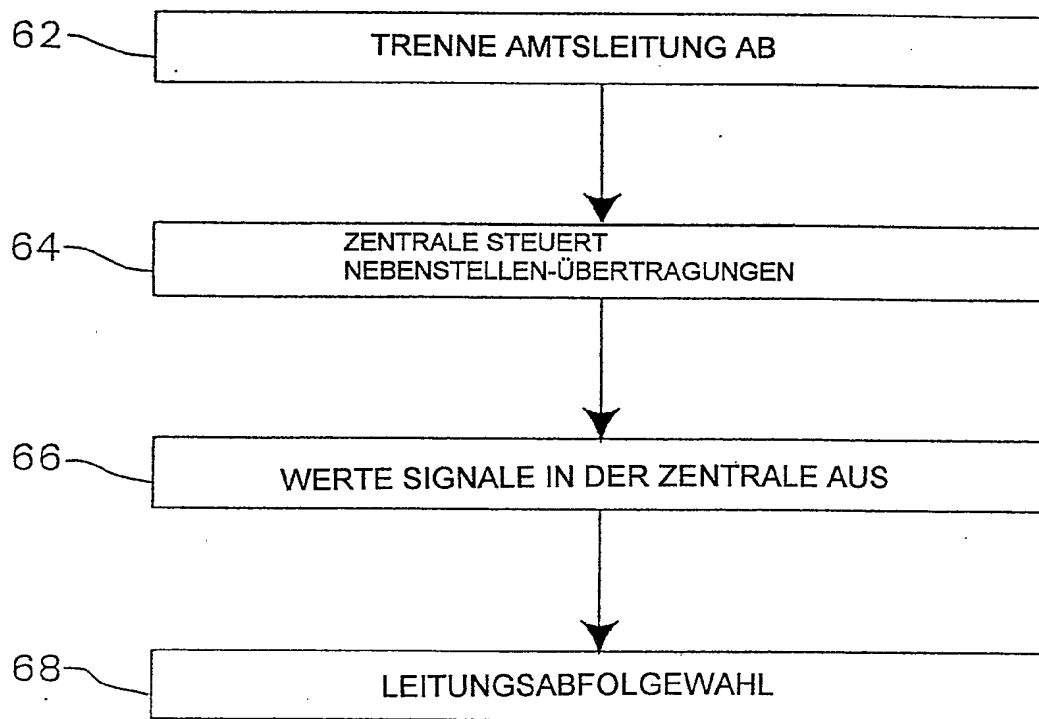


FIG. 3